



⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 44 42 932 A 1

⑤ Int. Cl. 8: 97  
F01 L 1/24

⑳ Aktenzeichen: P 44 42 932.0  
㉔ Anmeldetag: 2. 12. 94  
㉕ Offenlegungstag: 5. 6. 96

DE 44 42 932 A 1

㉑ Anmelder:  
INA Wälzlager Schaeffler KG, 91074  
Herzogenaurach, DE

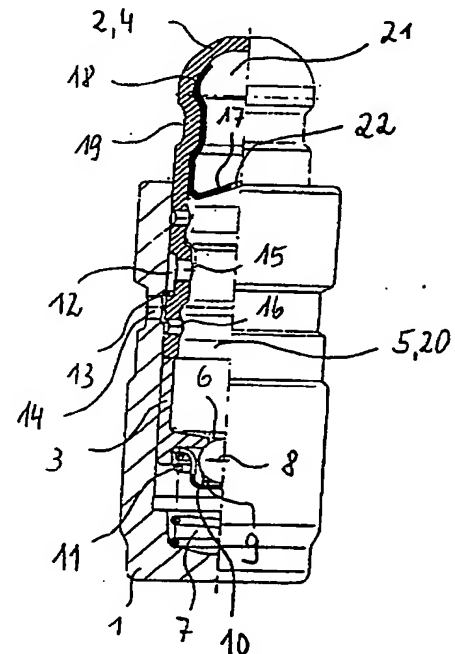
㉒ Erfinder:  
Sailer, Peter, 91052 Erlangen, DE

㉓ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS 19 12 046  
DE 29 37 944 A1  
EP 00 10 768 A1

㉔ Hydraulisches Spielausgleichselement für eine Ventilsteuerung einer Brennkraftmaschine

㉕ Ein hydraulisches Spielausgleichselement für eine Ventilsteuerung einer Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 weist einen Vorräum (5) auf, in den ein dessen Volumen verringerndes Abschlusselement (18, 23, 24) eingesetzt ist. Dadurch wird der Ölvorratsraum verringert und somit die Ölverschäumung verhindert. Außerdem wird durch das Abschlusselement die Steifigkeit des Kolbens verbessert.



BEST AVAILABLE COPY

DE 44 42 932 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Spielausgleichselement für eine Ventilsteuerung einer Brennkraftmaschine, bei dem ein Kolben längsverschieblich in einem Gehäuse geführt ist und dabei beide Teile zwischen sich einen Druckraum einschließen, der über ein am unteren Ende des Kolbens angeordnetes Rückschlagventil mit einem im Kolben vorgesehenen Vorraum verbunden ist.

Ein derartig gattungsbildendes hydraulisches Spielausgleichselement ist aus der DE-PS 19 12 046 bekannt. Werden derartige Spielausgleichselemente spanlos hergestellt, so wird oftmals aus Gründen einer vergrößerten Führungslänge der Kolben in seiner axialen Ausdehnung recht großzügig bemessen. Dies hat den Nachteil, daß der im Kolben liegende Vorraum ebenfalls recht groß ausfällt. Das mit Öl befüllte Spielausgleichselement weist daher eine über der Ölfüllung liegende Luftblase auf, die während des Betriebes des Spielausgleichselementes ein Verschäumen des Öles begünstigt. Ein verschäumtes Öl wiederum wirkt sich negativ auf die Hydraulikfunktion des Spielausgleichselementes aus. Beispielsweise können störende Klappergeräusche auftreten.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Ölverschäumung im Vorraum eines hydraulischen Spielausgleichselementes zu verhindern.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß in den Vorraum ein dessen Volumen verringerndes Abschlußelement eingesetzt ist. Das eingesetzte Abschlußelement teilt den Vorraum in zwei Räume auf, in einen mit Luft bzw. mit Luft und verschäumtem Öl gefüllten Vorraum und in den eigentlichen Ölvorratsraum. Durch die Volumenverringerung des Ölvorratsraumes wird einerseits ein Schäumen des Öles stark vermindert und andererseits erhöht das eingesetzte Abschlußelement die Steifigkeit und Festigkeit des Kolbenoberteiles. Dies ist besonders im oberen Bereich des Kolbens wichtig, da dort hohe Querkräfte wirken können.

Aus Anspruch 2 geht hervor, daß das Abschlußelement als eine mit einem Boden versehene Hülse ausgebildet ist, die mit dem Kolbenoberteil durch einen gemeinsamen Rolliervorgang verbunden ist. Die Herstellung erfolgt dabei derart, daß zunächst ein spanlos geformter Rohkolben gefertigt wird, in diesen eine ebenfalls spanlos geformte Hülse eingeschoben wird und beide zwischen Scheiben aus gehärtetem Stahl bzw. Hartmetall von außen rolliert werden. Dabei erhalten sowohl Kolben als auch Hülse ihre endgültig Form durch die Wirkung des Rollierwerkzeuges.

Nach Anspruch 3 ist vorgesehen, daß die Hülse in ihrem Boden eine Bohrung aufweisen soll. Diese Bohrung bewegt sich in einer Größenordnung von etwa 1 mm Durchmesser und sorgt dafür, daß beim gemeinsamen Härten von Kolben und Hülse keine Probleme auftreten, d. h., daß die im oberen Vorraum eingeschlossene Luft sich beim Erwärmen ausdehnen kann und durch die Bohrung entweicht.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung gemäß Anspruch 4 soll das Abschlußelement als ein Massivteil ausgebildet sein, das mit dem Kolbenoberteil wiederum durch einen Rolliervorgang verbunden ist. Der Vorteil dieser Ausführungsvariante besteht darin, daß durch das Massivteil eine besonders gute Versteifung des Kolbens realisiert werden kann. So ist beispielsweise nach Anspruch 5 vorgesehen, daß in diesem Fall das Massivteil einen Doppel-T-förmigen Querschnitt aufweist.

Aus Anspruch 6 geht hervor, daß das Abschlußelement als eine Blechrunde aus einem federelastischen Material ausgebildet ist. Diese Blechrunde weist einen Durchmesser auf, der geringfügig größer als der Innendurchmesser des Kolbens an der gewünschten Sitzstelle ist. Beim Montagevorgang wird die federelastische Ronde in axialer Richtung gewölbt, so daß sich deren Durchmesser verringert und funktionsbedingte Einschnürungen in der Kolbenwand überwunden werden können.

Der Halt an der gewünschten Sitzstelle wird durch die federelastische Wirkung der Ronde bewerkstelligt.

Die gleichen Wirkungen, d. h. eine Verringerung der Ölverschäumung und eine verbesserte Steifigkeit des Kolbens werden auch dann erreicht, wenn nach dem unabhängigen Anspruch 7 ein Teil des Vorraums mit einem dessen Volumen verringernden Füllmaterial ausgefüllt ist. Dies kann nach Anspruch 8 dadurch geschehen, daß der Vorraum teilweise mit einem Leichtmetall, beispielsweise Aluminium, ausgegossen ist oder mit einem aushärtbaren Kunststoff gefüllt ist.

Die Erfindung wird an nachstehenden Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1—4 eine Seitenansicht eines hydraulischen Spielausgleichselementes, teilweise geschnitten, mit verschiedenen Abschlußelementen,

Fig. 5 eine Seitenansicht eines hydraulischen Spielausgleichselementes, teilweise geschnitten, mit Füllmaterial.

Das in den Fig. 1 bis 5 dargestellte hydraulische Spielausgleichselement ist als ein Einsteckelement ausgebildet und besteht im wesentlichen aus einem hohlzylindrisch ausgebildeten Gehäuse 1, in dem unter Freilassung eines nicht näher bezeichneten Ringspaltes ein aus einem Kolbenoberteil 2 und einem Kolbenunterteil 3 zusammengesetzter Kolben 4 gleitend geführt ist. Der Kolben 4 ist ebenfalls hohl ausgeführt und weist in seinem Inneren einen Vorraum 5 auf, der über eine Bohrung 6 mit einem zwischen dem Kolbenunterteil 3 und dem Gehäuse 1 eingeschlossenen Druckraum 7 in Verbindung steht. Die Verbindung zwischen dem Vorraum 5 und dem Druckraum 7 wird durch ein Rückschlagventil gesteuert, das aus einer Kugel 8, einer Feder 9 und einer die beiden Teile aufnehmenden Ventilkappe 10 besteht. Die Ventilkappe 10 wird von einer im Druckraum 7 angeordneten, der Rückstellung des Kolbens 4 dienenden Schraubenfeder 11 an das Kolbenunterteil 3 gedrückt. Das Kolbenoberteil 2 ist mit einer Aussparung 12 versehen, die an ihren beiden Enden durch eine nicht näher bezeichnete Rampe zum ungeschwächten äußeren Durchmesser des Kolbenoberteiles 2 überleitet. In dieser Aussparung 12 ist ein Sicherungsring 13 angeordnet, der ein Auschieben des Kolbens 4 aus dem Gehäuse 1 verhindert. Die Ölversorgung des Spielausgleichselementes erfolgt über die Versorgungsbohrungen 14, 15, 16, die im Gehäuse 1 bzw. im Kolbenoberteil 2 vorhanden sind.

In Fig. 1 ist das Abschlußelement als eine mit einem Boden 17 versehene Hülse 18 ausgebildet, die, wie bereits beschrieben, in das Kolbenoberteil 2 einrolliert ist. Die Hülse 18 ist dabei so angeordnet, daß deren Boden 17 in Richtung Kolbenunterteil 3 weist. Durch das Einrollieren der Stufen 19 in das Kolbenoberteil 2 ist die Hülse 18 in axialer Richtung unverlierbar gehalten. Durch das Einsetzen der Hülse 18 wird nun der Vorraum 5 unterteilt, zum einen in einen Ölvorratsraum 20 und zum anderen in einen davon abgetrennten, mit Luft gefüllten weiteren Vorraum 21. Der Boden 17 ist mit einer kreisförmigen Ausnehmung 22 versehen, die etwa

einen Durchmesser von 1 mm aufweist. Durch diese Bohrung werden in der bereits beschriebenen Weise Probleme beim Gesamthärten des Kolbens 4 vermieden.

In Fig. 2 ist die becherförmige Hülse 18 so eingesetzt, daß sie mit ihrem Boden 17 in Richtung des kugelförmigen Teiles des Kolbenoberteiles 2 weist. Auch in diesem Fall ist der Boden 17 mit einer kreisförmigen Ausnehmung 22 versehen.

In Fig. 3 ist das Abschlußelement als ein Massivteil 23 mit einem Doppel-T-förmigen Querschnitt ausgebildet, der wiederum in bekannter Weise im Kolbenoberteil 2 einrolliert ist. Das Massivteil 23 bewirkt eine besondere Steifigkeit des Kolbenoberteils 2.

In Fig. 4 ist das Abschlußelement als eine aus einem federelastischen Material bestehende Ronde 24 ausgebildet, die beim Einsetzen in das Kolbenoberteil 2 in axialer Richtung gebogen wird, so daß ihr Durchmesser verkleinert wird. Dadurch ist es ihr möglich, die im Kolbenoberteil 2 vorhandenen, funktionell bedingten Vorsprünge zu überwinden und bis zur gewünschten Einbaulage zu gelangen. Die Fixierung an dieser Stelle erfolgt durch die Federwirkung der Ronde 24.

Schließlich ist in Fig. 5 ein hydraulisches Spielausgleichselement dargestellt, dessen Vorraum 5 durch ein Füllmaterial 25 verringert wird. Dies könnte beispielsweise durch das Einspritzen eines beliebigen Kunststoffes realisiert werden.

#### Bezugszeichenliste

1 Gehäuse	
2 Kolbenoberteil	
3 Kolbenunterteil	
4 Kolben	
5 Vorraum	35
6 Bohrung	
7 Druckraum	
8 Kugel	
9 Feder	40
10 Ventilkappe	
11 Feder	
12 Aussparung	
13 Sicherungsring	
14 Versorgungsbohrung	45
15 Versorgungsbohrung	
16 Versorgungsbohrung	
17 Boden	
18 Hülse	
19 Stufe	50
20 Ölvorratsraum	
21 Vorraum	
22 Bohrung	
23 Massivteil	55
24 Ronde	
25 Füllmaterial	

#### Patentansprüche

1. Hydraulisches Spielausgleichselement für eine Ventilsteuerung einer Brennkraftmaschine, bei dem ein Kolben (4) längsverschieblich in einem Gehäuse (1) geführt ist und dabei beide Teile (1, 4) zwischen sich einen Druckraum (7) einschließen, der über ein am unteren Ende des Kolbens (4) angeordnetes Rückschlagventil mit einem im Kolben (4) vorgesehenen Vorraum (5) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß in den Vorraum (5) ein

dessen Volumen verringerndes Abschlußelement (18, 23, 24) eingesetzt ist (Fig. 1, 2, 3, 4).

2. Hydraulisches Spielausgleichselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Abschlußelement als eine mit einem Boden (17) versehene Hülse (18) ausgebildet ist, die mit dem Kolbenoberteil (2) durch einen gemeinsamen Rollier-vorgang verbunden ist (Fig. 1).

3. Hydraulisches Spielausgleichselement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (18) in ihrem Boden (17) eine Bohrung (22) aufweist (Fig. 1, 2).

4. Hydraulisches Spielausgleichselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Abschlußelement als ein Massivteil (23) ausgebildet ist, das mit dem Kolbenoberteil (2) durch einen Rollier-vorgang verbunden ist (Fig. 3).

5. Hydraulisches Spielausgleichselement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Massivteil (23) einen Doppel-T-förmigen Querschnitt aufweist (Fig. 3).

6. Hydraulisches Spielausgleichselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Abschlußelement als eine Blechrunde (24) aus einem federelastischen Material ausgebildet ist (Fig. 4).

7. Hydraulisches Spielausgleichselement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Vorraum (5) ein dessen Volumen verringerndes Füllmaterial (25) vorhanden ist (Fig. 5).

8. Hydraulisches Spielausgleichselement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllmaterial (25) ein Leichtmetall oder ein aushärtbarer Kunststoff ist (Fig. 5).

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

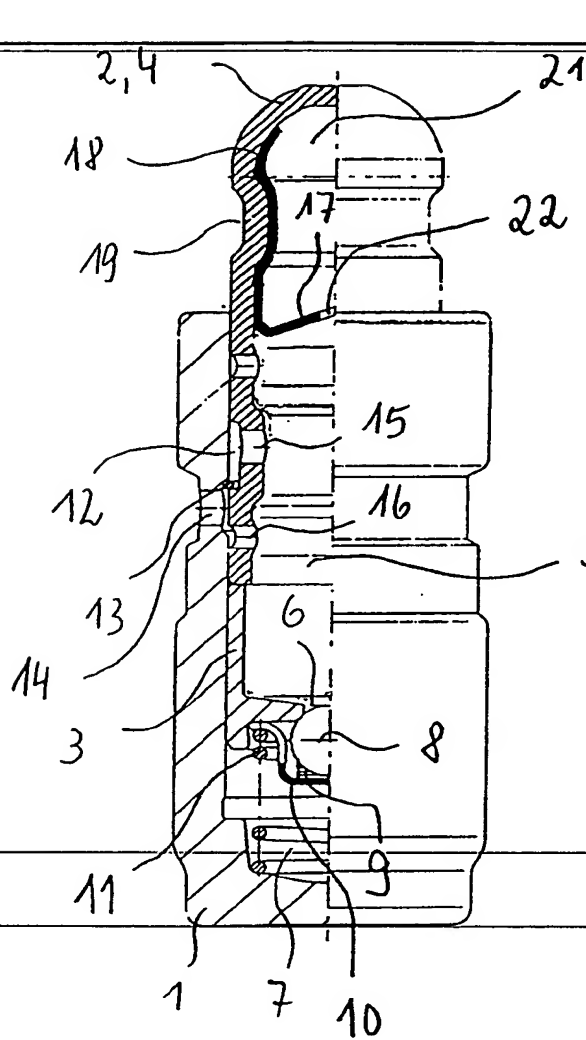


Fig. 1

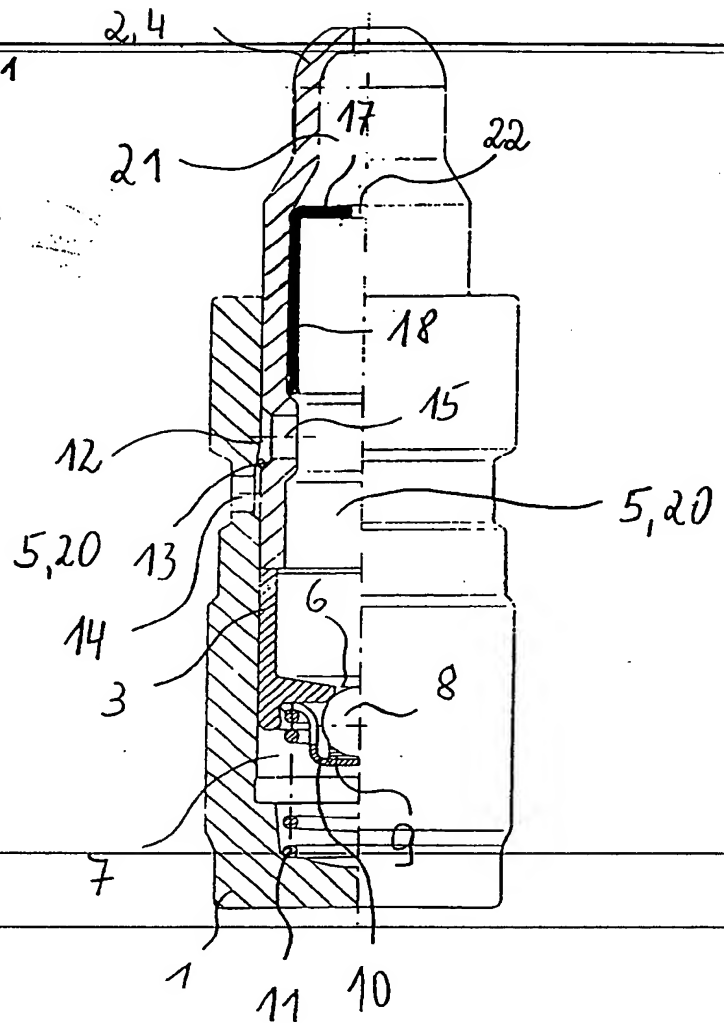


Fig. 2

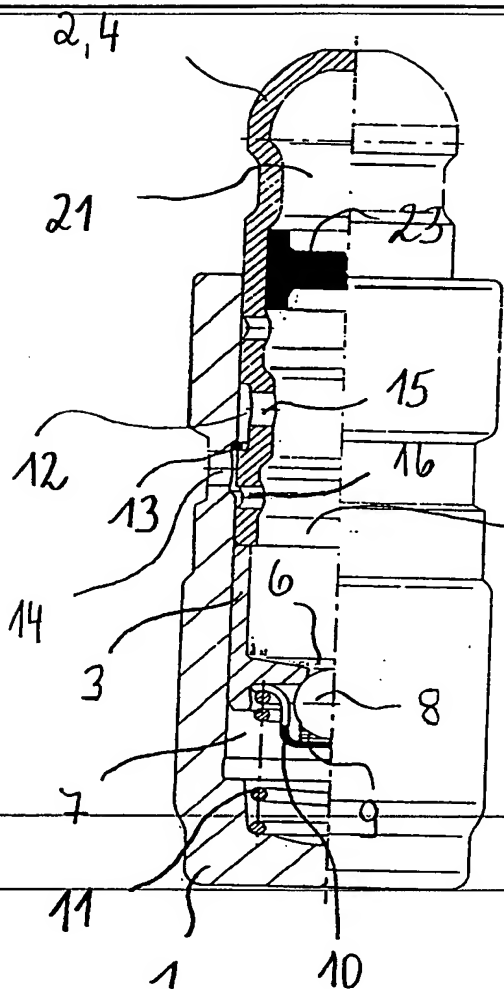


Fig. 3

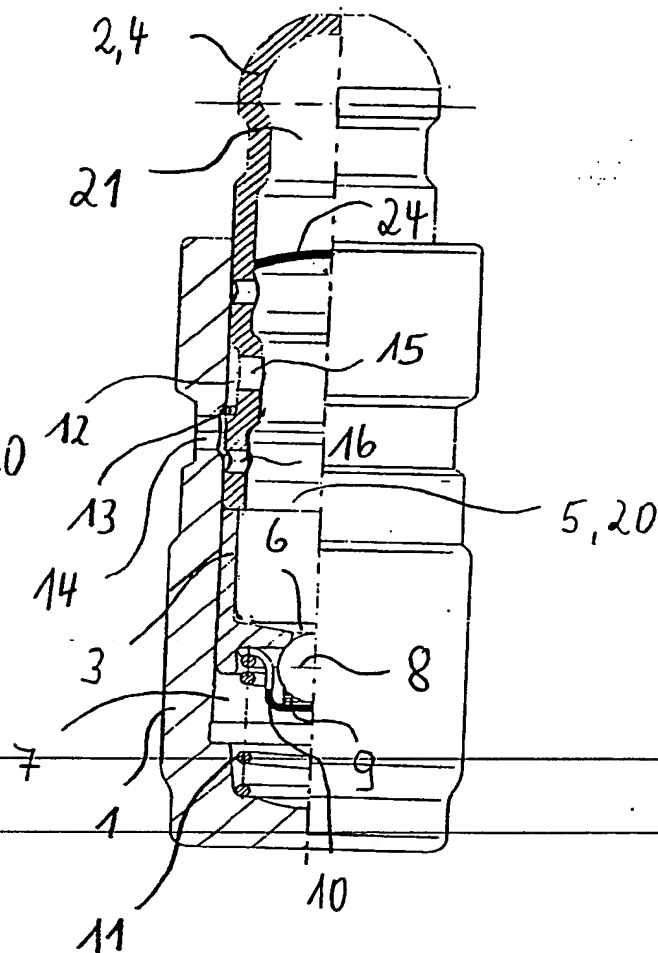


Fig. 4

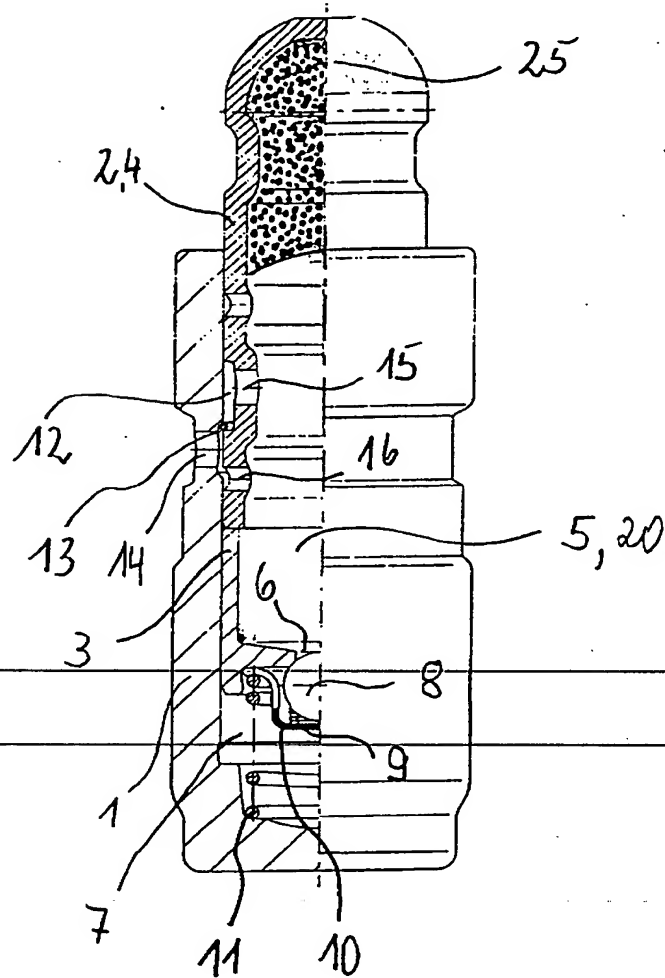


Fig. 5

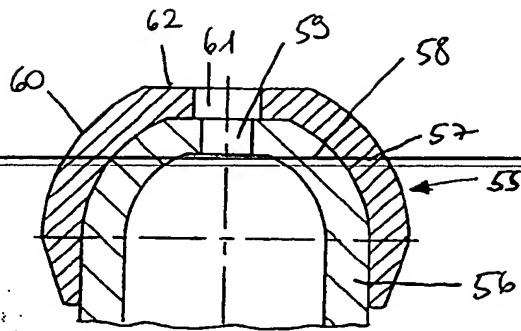


Fig. 5

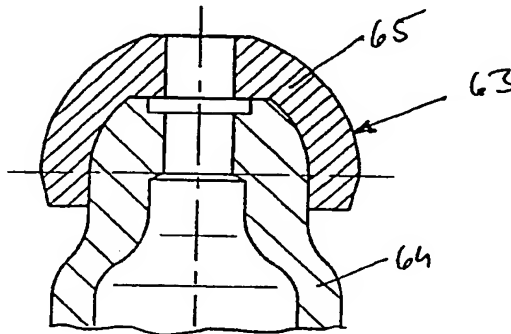


Fig. 6

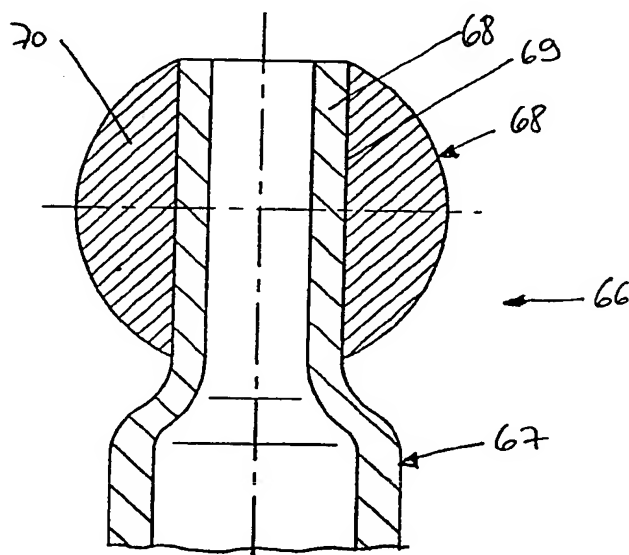
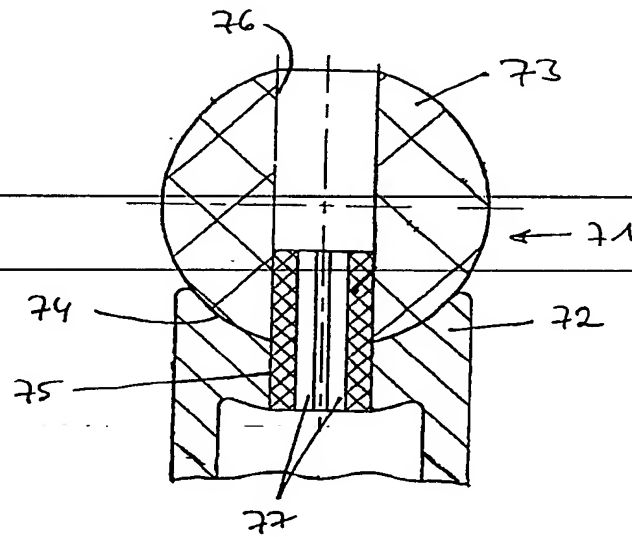
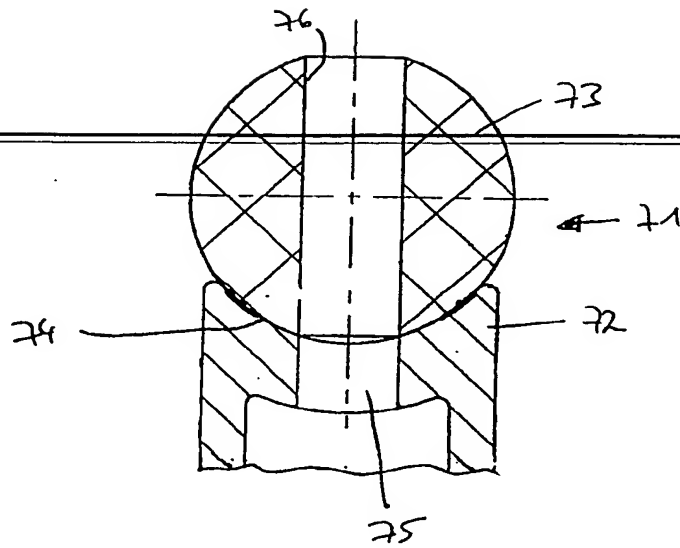


Fig. 7





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**